

THESIS

MÜNCHEN

1965

**Komplikationen am harnableitenden
System nach Strahlenbehandlung wegen
Genital-Karzinom**

**Auswertung der Unterlagen von 2201 in den Jahren
1950-1959 an der II. Frauenklinik der Universität
München bestrahlten Patientinnen**

Esmail Ghaemi

**Komplikationen am harnableitenden
System nach Strahlenbehandlung wegen
Genital-Karzinom**

**Auswertung der Unterlagen von 2201 in den Jahren
1950-1959 an der II. Frauenklinik der Universität
München bestrahlten Patientinnen**

Inaugural-Dissertation

**zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München**

vorgelegt von
Esmail Ghaemi
Tabatabayi
aus Tabris/Iran

München 1965

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. R. FIKENTSCHER
Dekan:	Prof. Dr. O. HUG

Tag der mündlichen Prüfung: 5.1.1965

INHALTSVERZEICHNIS

ALLGEMEINER TEIL	5
Allgemeines über den Ablauf der Strahlenreaktion	5
Strahlenspätbeschädigungen	7
Strahlenschäden am Urogenitalsystem	11
Niere	11
Blase	11
Vagina	15
SPEZIELLER TEIL (EIGENE FÄLLE)	17
Verteilung der Fälle	17
Blasenschäden bei bestrahlten Kollum-Karzinomen	18
Blasenschäden bei bestrahlten Korpus-Karzinomen	20
Blasenschäden bei bestrahlten Vaginal-Karzinomen	20
Auftreten von Blasen-Scheiden-Fisteln	21
Auftreten von Blasen-Ulzera	22
Übrige Blasenbeschwerden	23
Besprechung der Ergebnisse	24
Tabellarische Darstellung der aufgetretenen Blasenkomplikationen nach Strahlenbehandlung in den Jahren 1950-1959	26
Verteilung der bestrahlten Patientinnen auf die Berichtsjahre 1950- 1959 und Prozentsatz der aufgetretenen Blasenschäden	27
Zusammenfassung	28
Kasuistik (Krankenblätterrauszüge)	29
LITERATURÜBERSICHT	50



Digitized by the Internet Archive
in 2026

ALLGEMEINES ÜBER DEN ABLAUF DER STRAHLENREAKTION

Beim Verlauf der Strahlenreaktion nach Röntgentherapie ist zu unterscheiden zwischen dem zeitlichen Ablauf der Reaktion und ihrem Ausmass. Der zeitliche Ablauf der Strahlenreaktion wird im wesentlichen durch die biologischen Eigenschaften der bestrahlten Zellen, Gewebe oder Organismen bestimmt und hängt nur in geringem Masse von der verabfolgten Dosis ab, während für das Ausmass der Reaktion die Strahlendosis und die Strahlensensibilität der bestrahlten Objekte massgebend sind. Die Gesamtreaktion auf einen Strahleninsult erfolgt demnach in Abhängigkeit von einem biologischen Faktor, den man in seiner Gesamtheit als Strahlenempfindlichkeit bezeichnet und von einem physikalischen Faktor, der in der verabfolgten Dosis besteht.

Die Strahlenempfindlichkeit ist eine Eigenschaft, die sich bei allen biologischen Objekten findet. Durch die Verabreichung einer ionisierenden Strahlung vermag man jede Zelle abzutöten. Wählt man als Kriterium der Strahlenempfindlichkeit den Zelltod, so zeigt sich, dass die zur Erzielung dieses Effektes benötigte Strahlendosis je nach der Art des gewählten biologischen Objektes sehr unterschiedlich ist. Daraus folgt, dass die gegebene Dosis stets zu der Strahlenempfindlichkeit der bestrahlten Gewebe in Beziehung zu setzen ist.

Der Zelltod tritt ein, wenn der Strahleninsult eine derartige Grösse erreicht, dass durch reparative Vorgänge in der Zelle deren biologisches Gleichgewicht nicht wiederhergestellt werden kann. Nur selten stellt der Zelltod eine unmittelbare Folge der Bestrahlung dar; es kommt vielmehr zu einem Degenerationsprozess als Folge der Störung biologischer Vorgänge in der Zelle, der schliesslich zu ihrem Absterben führt; oft erst, nachdem sich weitere Zellgenerationen aus der bestrahlten Zelle entwickelt haben. Besonders Chromosomenbruchereignisse dürften im Sinne letaler Chromosomenmutation zur Abtötung der Zelle führen (1). In der Ruhezelle machen sich die Chromosomenbrüche zunächst nicht bemerkbar; sie treten erst in den weiteren Zellgenerationen in Erscheinung. Der zeitliche Ablauf des Degenerationsvorganges hängt weitgehend von den biologischen Eigenschaften der bestrahlten Zelle ab. Bei Lymphozyten setzt die Zelldegeneration fast schlagartig nach der Bestrahlung ein; es kommt zu einem scholligen Zerfall der Kerne, der schon nach wenigen Stunden von völligem Zellzerfall gefolgt ist. An anderen Geweben, z.B. an der Epidermis

oder an bösartigem Tumorgewebe, erstreckt sich der Ablauf der Zelldegeneration über Wochen oder mindestens über einige Tage. Die Dosis ist für den Verlauf der Zelldegeneration insoweit von Bedeutung, als es nach Verabreichung hoher Dosen viel eher zum Absterben der bestrahlten Zellen ohne Entwicklung weiterer Tochtergenerationen kommt. Wird z.B. eine bösartige Geschwulst mit hoher, tumortötender Dosis bestrahlt, so erfolgt das Absterben der Zellen meist innerhalb kurzer Zeit unter Zeichen schwerer degenerativer Veränderungen. Nach Verabfolgung einer geringeren, nicht für jede Tumorzelle tödlichen Dosis treten nach einer mitosenarmen bzw. -freien Zwischenzeit stark pathologische Teilungsformen auf, die zur Entstehung vielkerniger Riesenzellen führen. Die Lebensfähigkeit dieser Zellen ist nur gering; sie gehen entweder spontan zugrunde oder werden durch Leukozyten resorbiert.

Unter Berücksichtigung der morphologischen Veränderungen, die nach einer Strahleneinwirkung auftreten, ergibt sich nach abnehmender Strahlenempfindlichkeit gegliedert etwa folgende Stufenordnung:

- Lymphgewebe, Knochenmark, Thymus
- Ovarien
- Hoden
- Schleimhäute
- Speicheldrüsen
- Haarpapillen
- Schweiss- und Talgdrüsen
- Epidermis
- Seröse Häute, Lunge
- Niere
- Abdominaldrüsen (Nebennieren, Leber, Pankreas)
- Schilddrüse
- Muskelgewebe
- Bindegewebe und Gefäße
- Knorpelgewebe
- Knochengewebe
- Ganglienzellen
- Nerven

Eine Reihe von biologischen Faktoren, die für die Strahlenempfindlichkeit einer Zelle Bedeutung haben, wurde schon erörtert. Ausserdem gibt es Einflüsse verschiedener Bedingungen, unter denen sich die Strahlenreaktion abspielt, z.B. Temperatur, Betriebsstoffwechsel, Durchblutung, Quellzustand, Gewebsreaktion, Entzündung und schädigende durch Kombination mit der Bestrahlung sich auswirkende Einflüsse.

STRAHLEN-SPÄTSCHÄDIGUNGEN

Das Entstehen von bösartigen Geschwülsten (Karzinomen oder Sarkomen) nach Einwirkung einer ionisierenden Strahlung kann auf eine somatische Mutation zurückgehen. Tierexperimentell lassen sich Strahlenkrebs mit Röntgen-, Radium- oder Korpuskularstrahlen leicht erzeugen. Auch beim Menschen wird das Auftreten von Strahlenkrebsen beobachtet. Zahlreiche Strahlenforscher sind dieser Erkrankung, als die Möglichkeit der Entstehung von Strahlenkrebsen noch nicht bekannt war, zum Opfer gefallen. Man beobachtet die Entwicklung von Strahlenkrebsen fast nur nach wiederholter Applikation kleiner Dosen, unter Umständen während eines sehr langen Zeitraumes. Derartige Voraussetzungen sind vor allem bei Personen gegeben, die durch ihren Beruf der Einwirkung von Röntgenstrahlen oder radioaktiven Substanzen ausgesetzt sind. Auch nach Verabreichung des Kontrastmittels Thorotrast ist die Entwicklung bösartiger Tumoren nach jahrelanger Einwirkungszeit beschrieben worden. Es handelt sich beim Thorotrast um ein mit einem Schutzkolloid versehenes Thorium-Dioxydsol, das vor allem in den Retikulumzellen der Milzpulpa, den KUPFFER'schen Sternzellen der Leber und im Knochenmark gespeichert wird. Über eine Ausscheidung von Thorotrast aus dem Körper ist nichts bekannt. Dem Mittel sind immer radioaktive Bestandteile beigemischt. Der Grund dafür, dass wiederholte kleine Strahlendosen kreberzeugend wirken, könnte darin bestehen, dass bei grossen Strahlendosen die Zellen absterben, bei kleinen Dosen dagegen vitalitätsändernde somatische Mutationen häufig sind und nur in geringem Ausmass Zellabtötungen auftreten (1). Als Folge der somatischen Mutation ist eine Änderung der Erbmasse der Zelle in dem Sinne anzunehmen, dass aus einer normalen somatischen Zelle eine Krebszelle entsteht.

Von Bedeutung ist das Ausmass der Strahlenspätschädigung, das durch Strahlungen unterschiedlicher Qualität zu erwarten ist. Für die Intensität der Strahlenspätschädigung dürfte die prozentuale Häufigkeit massgeblich sein, mit der Chromosomenbruchereignisse durch die Strahlenwirkung ausgelöst werden (1). Da Chromosomenbrüche bei der Bestrahlung mit dicht ionisierenden Strahlungen, die verhältnismässig mehr "schwere" Treffereignisse verursachen, in stärkerem Masse entstehen als bei der Anwendung weniger dicht ionisierender Strahlungen, muss erwartet werden, dass eine Spätschädigung in umso grösserer Intensität auftritt, je dichter ionisierend die Bestrahlung wirkte. Tatsächlich kam es nach therapeutischen Bestrahlungen mit schnellen Neutronen zu schweren Spätschäden, die das Ausmass bei weitem übertrafen, das bei Anwendung der gleichen Dosis von Röntgenstrahlen zu erwarten war, so dass die Hoffnungen, die auf die strahlentherapeutische Verwendung schneller Neutronen gesetzt worden waren, nicht erfüllt wurden. Nach Bestrahlung mit schnellen Elektronen,

die weniger dicht ionisieren, als Röntgenstrahlen, kommen Chromosomenbrüche auch nur in geringerem Ausmass zustande. Es ist demnach zu erwarten, dass die Strahlenspät-schädigung nach Bestrahlung mit schnellen Elektronen nicht die Stärke erreicht, wie sie bei Röntgenstrahlen eintritt, jedenfalls diese nicht übertreffen dürfte. Die bislang beobachteten Bindegewebspätreaktionen nach Bestrahlung mit schnellen Elektronen entsprechen durchaus diesen Erwägungen.

Ohne ersichtlichen Anlass oder auf Grund einer akzidentellen Schädigung kann, oft erst Monate oder Jahre nach der Bestrahlung, unter erneuter entzündlicher Reaktion eine Hautnekrose eintreten. Wenn sie abgestossen wird, lässt sie ein torpides Geschwür mit sklerotisch verdickten Rändern zurück, das nur sehr geringe Heilungstendenz zeigt. Man spricht in einem derartigen Falle von einem Strahlenspätgeschwür, das oft die Folge einer sogenannten Kombinationsschädigung darstellt, indem auf einer chronisch strahlengeschädigten Haut eine weitere Noxe schliesslich die Geschwürsbildung hervorruft. Die Geschwürsbildung kann in tiefere Gewebsschichten, in die Muskulatur, ja selbst in den Knochen vordringen. Sie verursacht heftige Schmerzen und versetzt die Patienten in einen quälenden Zustand. Strahlengeschwüre können sich spontan schliessen, die geringste Ursache vermag aber auch wieder zum Aufflackern der Geschwürbildung zu führen. Es lässt sich häufig beobachten, dass derartige Geschwürbildungen in einem steten Wechsel abheilen und wieder entstehen.

Werden unter den angegebenen Bedingungen 2000 r Oberflächendosis als Einzeitbestrahlung verabfolgt, so entsteht ein bläulich-rotes Erythem; über Epitheliolyse kommt es zu einer vollständigen Zerstörung des epithelialen Hautanteils und zu schwersten degenerativen Veränderungen im Bindegewebe. Infolge der schweren Gewebsdystrophie bildet sich nach einigen Wochen im Zentrum des Bestrahlungsfeldes ein akutes Strahlenulcus aus, das ebenso wie das Strahlenspätulcus eine sehr geringe Heilungstendenz zeigt.

Nachdrücklich muss vor einer Strahlenbelastung der Haut bis zu einem starken Erythem oder bis zur Epitheliolyse gewarnt werden, wenn die Haut schon vorher (auch vor Jahren) mit grösseren Strahlendosen belegt wurde. Es ist dabei garnicht notwendig, dass sich der frühere Strahleninsult durch Bindegewebsveränderungen bemerkbar macht. Wird einer derartigen Haut eine erneute intensive Bestrahlung zugemutet, so muss mit dem Auftreten von Strahlenspät-schädigungen, mit Geschwüren, ja sogar mit der Entstehung akuter Strahlenulzera gerechnet werden. Eine Bindegewebsinduration schliesst von vornherein jede weitere Bestrahlung der betreffenden Hautpartie aus.

Zur Entstehung der Radiumulzera bedarf es neben der primären Schädigung des Gewebes durch das Radium noch einer zweiten Schädigung durch eine Infektion.

Erst dann kommt es zur Ulkusbildung. Die Differentialdiagnose gegen Krebs lässt sich nur durch die Probeexcision stellen.

Die geschilderten Spätreaktionen entstehen in unterschiedlich langen Zeiträumen nach der Bestrahlung. Es können Monate und Jahre vergehen, ehe sich erhebliche Schädigungen entwickeln. Im Durchschnitt wird ein Zeitraum von 1-2 Jahren angenommen.

Die Schädigung durch die Kleinraumbestrahlung von der Scheide aus ist ganz ähnlich der Radiumschädigung des Gewebes. Die Strahlenschäden am Urogenitalsystem werden später noch ausführlich besprochen.

Auch bei der Strahlenverträglichkeit des Rektum sind erhebliche individuelle Empfindlichkeitsunterschiede zu berücksichtigen. Aus den bislang vorliegenden Mitteilungen dürfte der Schluss zu ziehen sein, dass bei kombinierter Radium-Röntgen-Langzeitbestrahlung von Uterustumoren Dosen am Rektum von mehr als 6500 bis 8000 r nicht überschritten werden sollten.

Geringe Grade der Rektum-Spätreaktion machen sich durch Induration der Darmwand, Schleimhautatrophie und Teleangiektasienbildung mit starker Blutungsneigung erkennbar. Auch ohne Ulkusbildung kann es zu einer hämorrhagischen Proktitis mit schweren diffusen Blutungen kommen. Ein Strahlenulcus des Rektum wirkt wie ausgestanzt, sein Grund ist speckig belegt, in der Umgebung findet sich ein geringes Schleimhautödem, das sich durch einen glatten Wall von der Geschwürsbildung abgrenzt. Es können sich auch mehrere kleinere Geschwüre finden, die durch ödematös veränderte oder atrophische Schleimhaut voneinander getrennt sind. Die Diagnose ist durch den Tastbefund und die Rektoskopie meist nicht schwierig zu stellen. Fast immer lässt sich das Strahlenulcus von einem Karzinomeinbruch in das Rektum leicht unterscheiden. Für einen karzinomatösen Prozess spricht vor allem eine höckerige Beschaffenheit des Ulkusrandes und ein stark nach der Tiefe zu entwickeltes Geschwür. Im Zweifelsfalle muss die Diagnose durch die histologische Untersuchung einer aus dem Ulkusrand entnommenen Gewebsprobe gestellt werden. Besonders hingewiesen sei auf die Tatsache, dass ein Strahlenulcus des Rektum mit einer entzündlichen Infiltration des Septum rectovaginale und der Parametrien einhergehen kann. Wird ein derartiges entzündliches Infiltrat als Karzinominfiltrat gedeutet und eine erneute Bestrahlung durchgeführt, so erfolgt eine Intensivierung des Strahlenspätchadens und unter Umständen sogar eine Fistelbildung.

Die Symptome der Strahlenspätchädigung des Rektum bestehen in Druckgefühl und Schmerzen in der Aftergegend, quälenden Tenesmen mit Schleimentleerung bei meistens gleichzeitig bestehender Obstipation und Abgang von Blut.

Die Lokalisation der Rektumulzera ist meist typisch an der Vorderwand des Rektum in Höhe der Portio vaginalis uteri, entsprechend der bei intrauteriner oder intravaginaler Radiumbehandlung am stärksten strahlenbelasteten Stellen der Rektumwand.

Strahlenspätreaktionen treten am Rektum meist viel früher auf als an der Blase, sie entwickeln sich in den häufigsten Fällen innerhalb der ersten 12 Monate nach der Bestrahlung. Ebenso wie an der Blase ist auch die Strahlenspät-schädigung des Rektum oft ein Kombinationsschaden, da harte Kotballen, Einläufe mit reizenden Lösungen oder mechanische Irritationen durch bruske rektale Untersuchungen sich in ihrer Wirkung der primären Strahlenschädigung hinzugesellen.

Die Heilungstendenz der Strahlenspätreaktionen an der Rektumwand gleicht denen der Haut; sie ist verhältnismässig gut.

Nach hoher Strahlenbelastung des Bindegewebes im Septum recto-vaginale mit Gewebsnekrose kann als Folge der Bestrahlung eine Rektumscheidenfistel entstehen.

Akute Strahlenulzera des Rektum, die in unmittelbarem Anschluss an die Strahlenbehandlung entstehen, sind bei den heute üblichen Bestrahlungsmethoden sehr selten.

STRAHLENSCHÄDEN AM UROGENITALSYSTEM

Bei der Strahlenbehandlung bösartiger Tumoren des weiblichen Genitale werden die Harnwege oft in erheblichem Masse in Mitleidenschaft gezogen. Die Komplikationen von seiten der Harnwege werden hervorgerufen durch Entzündungen und Stauungen, wobei häufig das Aufsteigen einer Entzündung durch die Stauung in den Harnleitern begünstigt wird. Bei einer erheblichen Zahl von Patientinnen, die wegen bösartiger Tumoren des Genitale, insbesondere Kollumkarzinomen, der Strahlenbehandlung zugeführt werden, ist schon vor Beginn der Strahlenbehandlung eine Hydronephrose feststellbar, die auf einer Ureterkompression durch die karzinomatöse Infiltration im Parametrium beruht (15, 16, 17, 19). Um sich über den Zustand der Harnwege ein genaues Bild machen zu können, ist bei allen Tumoren, die zu Infiltraten in den Parametrien geführt haben, vor der Strahlenbehandlung eine systematische Untersuchung, Zystoskopie, Blauausscheidung, Bestimmung des Reststickstoffs und die röntgenologische Darstellung der ableitenden Harnwege durchzuführen.

1. Niere

Die Kenntnisse über die Strahlenwirkung auf die menschliche Niere sind verhältnismässig gering. Sicher ist, dass die Strahlenempfindlichkeit der Niere früher zu Unrecht unterschätzt wurde. Als nach intensiven Bestrahlungen fibröse Schrumpfungen der Nieren beobachtet worden waren, wurde die Strahlenwirkung auf die Niere im Tierversuch näher untersucht (18). DOMAGK (18) beobachtete bei Kaninchen nach Röntgenbestrahlung Degenerationserscheinungen an den Harnkanälchen, die bis zu deren Zugrundegehen führen konnten, so dass schliesslich das Bild der nephrotischen Schrumpfniere entstand. Veränderungen an den Glomeruli waren dagegen nur gering oder fehlten völlig. Die Reaktion der Niere auf Bestrahlung scheint also in typischer Weise nur die Harnkanälchen zu betreffen und die Glomeruli nur als Folge der Veränderungen an den Harnkanälchen in Mitleidenschaft zu ziehen. Bei fraktionierter Bestrahlung der Niere lässt sich am Kaninchen ein starker Einfluss der Dosisleistung auf den Bestrahlungseffekt erkennen.

2. Blase

Am Epithel von Schleimhäuten verläuft die Strahlenreaktion wie am Hautepithel, im ganzen jedoch meist beschleunigt, so dass der Höhepunkt der Reaktion früher erreicht ist als an der Haut. Die Regenerationskraft des Schleimhaut-

epithels ist grösser, als es an der Haut beobachtet wird, so dass es auch nach stärkeren Veränderungen zu einer Wiederherstellung der normalen Verhältnisse kommen kann. Während die Mundschleimhaut, die Schleimhaut des Rachens und des Larynx gegenüber der Haut eine um etwa 30 % gesteigerte Empfindlichkeit aufweisen, ist die Strahlenempfindlichkeit der Blasenschleimhaut jedoch etwas geringer als die der Haut.

Der bei Bestrahlung der Haut mit höheren Dosen als unmittelbare Reaktion auftretenden Röntgendermatitis entspricht an der Blase die Strahlenzystitis. Die Symptome der Strahlenzystitis gleichen völlig denen einer bakteriellen Zystitis. Zystoskopisch findet sich eine diffuse Rötung und Schwellung der Schleimhaut. Der Strahlenzystitis kann eine echte bakterielle Zystitis aufgepfropft sein, wenn nicht entsprechende Vorsichtsmassregeln ergriffen werden.

Die Strahlendosis, die zum Auftreten einer Strahlenzystitis führt, lässt sich vor allem aus den Erfahrungen mit der Strahlenbehandlung bösartiger gynäkologischer Tumoren, vorwiegend des Kollum- und Korpuskarzinoms, ermitteln. Nach Beobachtungen von KEPP (19) tritt eine Strahlenzystitis bei der fraktionierten Bestrahlung der genannten Tumoren, die vier bis fünf Wochen dauert, vorwiegend in der dritten Behandlungswoche, nach Verabreichung der zweiten Radiumbestrahlung auf. Die verabfolgte Dosis beträgt dann durchschnittlich an der Blasenwand 5000 r durch Radium-Gammastrahlung und etwa 700 r durch harte Röntgenstrahlung. Stellt man in Rechnung, dass die Radium-Gammastrahlung infolge der geringeren Ionisationsdichte und der starken Protrahierung im Verhältnis zur üblichen Röntgenstrahlung nur etwa den halben Effekt hervorruft, so ergibt sich, auf fraktionierte Röntgenbestrahlung allein umgerechnet, für die Auslösung einer Strahlenzystitis eine Gesamtdosis von etwa 3000 r. Es ist dieses eine etwas höhere Dosis als diejenige, die bei ungefähr der gleichen zeitlichen Dosisverteilung an der Haut eine starke Erythemreaktion zur Folge hat. Auch bezüglich der Strahlenreaktion der Blasenschleimhaut wird eine starke Abhängigkeit von der individuellen Strahlenempfindlichkeit beobachtet.

Der exsudativen Hautreaktion entspricht an der Blase eine Reaktion, deren Symptome denen der gangränösen Zystitis gleichen. Die Beschwerden äussern sich vor allem in starken Tenesmen, es kommt zur stellenweisen Abstossung des Blasenepithels in gangränösen Fetzen, der Urin wird blutig. Nach dem Eintreten dieser Reaktion muss mit einem Strahlenspät Schaden an der Blase gerechnet werden.

Die Toleranzdosis der Blasenwand ist für eine kombinierte Radium-Röntgenbestrahlung in fraktionierter Form von NEEFF (20) auf Grund sehr genauer Untersuchungen ermittelt worden. Sie beträgt bei einer derartigen Bestrahlungsbehandlung rund 7000 r. Unter Berücksichtigung der geringen Ausdehnung, mit der die

Blasenwand von einer intensiven Bestrahlung getroffen wird, ist diese Dosis derjenigen vergleichbar, die an der Haut für ein kleines Bestrahlungsfeld gilt. Setzt man die geringere Wirkung der Radiumdosis in Rechnung, so ergibt sich, auf fraktionierte Röntgenbestrahlung allein umgerechnet, eine Toleranzdosis von etwa 4750 bis 5000 r, die etwas höher ist, als die Toleranzdosis der Haut bei Bestrahlung unter gleichen Verhältnissen. DRESCHER (21) hält auf Grund von Beobachtungen an der Universitäts-Frauenklinik Tübingen bei kombinierter Radium-Röntgenbestrahlung uteriner Tumoren eine Gesamtstrahlendosis an der Blasenwand von höchstens 8500 r für noch zulässig.

RIES (22) errechnet nach neueren Untersuchungen, die mit Hilfe der direkten Dosismessung an der Blasenwand unter Verwendung der Kleinstkammer von BOMKE und EBERLE durchgeführt wurden, für eine auf 0,5 r/min protrahierte Röntgenbestrahlung eine Blasentoleranzdosis von rund 3500 bis 4500 r. Für die Umrechnung auf Radium-Gammastrahlung nimmt er zwischen Röntgen- und Gammastrahlung ein Dosisäquivalent von 1 : 1,75 an.

Nach der Umrechnung von RIES (22) beträgt die Toleranzdosis der Blase für Gammastrahlung allein rund 6000 bis 7500 r, doch wird, wenn die Radiumbestrahlung nicht in mehreren Einzeldosen gegeben wird, eine obere Begrenzung der Blasentoleranzdosis für Radium-Gammastrahlung auf 7000 r als den tatsächlichen Verhältnissen entsprechend angesehen. Die Blasentoleranzdosis ist nach RIES (22) demnach etwas geringer als die seinerzeit von NEEFF (20) angegebene.

Die Strahlenspät Schäden an der Blase, die nach Überschreiten der Toleranzdosis auftreten, sind durch Atrophie der Schleimhaut mit Teleangiektasien oder durch Strahlenulzera gekennzeichnet. Aus den Teleangiektasien können durch Zerreißen der Kapillarwände stärkere Blutungen erfolgen. Das Strahlenulkus an der Blase ist entweder scharf begrenzt oder geht mit strahligen Ausläufern in die Umgebung über und ist von nekrotischem Gewebe grau-weisslich belegt. In der Umgebung finden sich Schleimhautrötung oder bullöses Ödem, gelegentlich Inkrustationen und Steinbildungen. Es sei besonders betont, dass ein bullöses Ödem keinesfalls für ein Durchwandern des Karzinoms sprechen muss, sondern auch als Nebenerscheinung von Strahlenulzerationen häufig beobachtet wird (23). Das Verwechseln eines Strahlenspät Schadens der Blase mit einem Karzinomdurchbruch ist verhängnisvoll, wenn es zu erneuter Bestrahlung führt, da hierdurch die Intensität der Strahlenschädigung noch gesteigert wird. Als beweisend für den Karzinomdurchbruch in die Blase kann nur der an einer Probeentnahme erhobene histologische Befund angesehen werden.

Die Symptome der Strahlenspät Schädigung in der Blase sind: Schwere quälende

Tenesmen, andauernder Harndrang, Blutbeimengungen im Urin. Das Strahlenulcus ist meist am Blasenboden lokalisiert, entsprechend der Stelle, die bei der intrauterinen oder intravaginalen Radiumeinlage der stärksten Strahlenwirkung ausgesetzt ist.

Für die Blasenspätreaktion ist charakteristisch, dass sie sich in den meisten Fällen erst nach Ablauf von mehreren Jahren bemerkbar macht. Die am häufigsten beobachtete Latenzzeit beträgt zwei Jahre. Auch die Spätschädigung an der Blase ist ebenso wie an der Haut oft ein Kombinationsschaden; äussere Einflüsse auf die strahlengeschädigte Blasenwand geben schliesslich zur Entstehung des Strahlenulcus Veranlassung. Derartige Einflüsse stellen vor allem Zystitiden und mechanische Reize durch Katheterisieren dar. Die Heilungstendenz der Strahlenulcera an der Blase ist gering, jedenfalls viel schlechter als der Strahlenulcera des Rektum. Hat die Strahlenschädigung das Bindegewebe in stärkerem Ausmass betroffen, so kann es zur Entstehung von Blasen-Scheiden-Fisteln oder in seltenen Fällen zur Perforation in die freie Bauchhöhle kommen.

Das Auftreten von akuten Strahlengeschwüren der Blase, entsprechend den akuten Strahlenulcera der Haut, wird heute nur noch in allerseltensten Fällen beobachtet; es ist fast stets die Folge einer enormen Überdosierung.

Das Entstehen einer Pyelitis, Pyelonephritis oder Urosepsis wird häufig durch eine Hydrureter- bzw. Hydronephrosenbildung begünstigt. Neben den üblichen therapeutischen Massnahmen ist bei schweren Fällen der Versuch des Dauerkatheterismus des Ureters mit Nierenbeckenspülungen angebracht. Der Ureterkatheterismus wird allerdings häufig durch Kompression des Ureters, die auf Tumorrowachstum oder Narbenbildung zurückzuführen ist, oder durch Ödembildung in der Gegend der Ureterostien unmöglich gemacht. Als letzte Möglichkeit bleibt schliesslich das Anlegen einer Nierenbeckenfistel.

Die Stauungen in den oberen Harnwegen werden durch karzinomatöse Ummauerung der Ureteren oder durch Narbenkompression hervorgerufen. Beim Bestehen einer doppelseitigen Hydrureterbildung oder Hydronephrose vor dem Beginn der Strahlenbehandlung ist die Gefahr einer akuten Abdrosselung der Ureteren durch die Strahlenbehandlung gegeben (24). Dies beruht auf einem Ödem der Ureter-schleimhaut und vermehrtem Druck von aussen durch Verstärkung des parametranen Infiltrats infolge Hinzutretens eines entzündlichen Bestrahlungsexsudats. Die Gefahr der Uramie wird infolge der zusätzlichen Belastung der Nieren durch die Ausscheidung von Zellzerfallsprodukten in besonderem Masse verstärkt. Bei doppelseitiger Behinderung des Harnabflusses kann der Ureterdauerkatheterismus oder die Nierenbecken-Fistelung als vorübergehende Massnahme versucht werden. Die akute Ureterverlegung durch die Bestrahlung wird bei der perkuta-

nen Grossfelderbestrahlung weitaus häufiger beobachtet als bei der intravaginalen Hohlknotenrohrbestrahlung der Parametrien. Durch die Bestrahlung des einengenden Tumorinfiltrats können die Ureteren wieder durchgängig werden und die Stauungen verschwinden. Wenn die Nierenstauung noch nicht allzu lange besteht, vermag auch die betreffende Niere wieder zu ihrer normalen Funktion zurückzukehren. Bei einseitiger Stauung liegen demnach die Verhältnisse viel günstiger; hier besteht die Möglichkeit, dass die gesunde Niere die Funktion der anderen, durch Verlegung des Ureters unter Umständen akut ausgeschalteten Niere übernimmt, bis durch den Rückgang des Tumors die Ureterpassage wieder frei wird. Es besteht in derartigen Fällen freilich auch die Möglichkeit, dass eine reflektorische Anurie der gesunden Niere auftritt. In einem derartigen Fall ist der sofortige Ureterkatheterismus oder das Anlegen einer Nierenbeckenfistel angezeigt.

Nach an sich erfolgreicher Strahlenbehandlung können die Ureteren durch parametranen Narbenbildung stenotisiert werden. Es kommt dann zur Hydrureterbildung und Hydronephrose, oder, beim Hinzutreten einer Infektion, zur Pyelitis und Pyelonephritis, letztlich zur Urämie. Es lässt sich also leider nicht immer verhindern, dass auch strahlengeheilte Patientinnen an der narbigen Einschnürung der Ureteren schliesslich zugrundegehen. Um so mehr muss darauf geachtet werden, nicht durch erneute Bestrahlung narbig veränderter Parametrien (unter dem Verdacht eines Rezidivs) die Ureterkompression durch weitere Narbenbildung noch zu verstärken (19,21).

Der Ureterverschluss mit seinen Folgen ist die häufigste Todesursache bei nicht zu heilenden Kollum-Karzinomen.

3. Vagina

Bei der Scheidenwand handelt es sich nicht, wie im gynäkologischen Schrifttum manchmal angegeben wird, um eine Schleimhaut im üblichen Sinne, sondern um mehrschichtiges Plattenepithel auf bindegewebiger und muskulärer Grundlage, in dem sich nur ausnahmsweise einige Talgdrüsen befinden. Die Vaginalwand ist sehr strahlenresistent, wahrscheinlich eben wegen des Fehlens von Haarfollikeln und Talgdrüsen (19).

Ein rhythmischer, dem Hauterythem entsprechender Ablauf der Strahlenreaktion ist an der Scheidenwand nicht beobachtet worden. Sowohl nach Einzeitebestrahlung, als auch nach fraktionierter Bestrahlung tritt eine Rötung der Scheidenwand auf, die schliesslich nach Verabfolgung hoher Strahlendosen einen tief dunkelroten Farbton annimmt. Die Epitheliolyse macht sich als weisslicher

Belag bemerkbar, der sich bei starker Ausbildung oft wie eine diphtherische Membran abheben lässt. Nach der Abstossung dieser Membran, die auch als Strahlenschorf bezeichnet wird, bleibt zunächst eine auf Berührung leicht blutende Wundfläche zurück, die sich schliesslich mit einem leicht atrophischen Epithel bedeckt. Teleangiektasien lassen sich häufig beobachten. Stärkere Grade der Reaktion machen sich durch deutliche Atrophie der Scheidenwand, Teleangiektasien und Trockenheit bemerkbar. Strahlenulzera, die nach Bestrahlung mit kleinen Feldern entstehen, schliessen sich schneller als an der Haut durch Vernarbung.

Bei fraktionierter Bestrahlung reagiert die Scheidenwand anfangs nicht so deutlich wie die Haut, die eintretende Rötung steigert sich dann aber rasch. Die Toleranzgrenze ist erreicht, wenn ein dünner weisser Belag auftritt.

Die Toleranzdosis der Scheidenwand wurde bei einer fraktionierten Röntgen- und Radiumbestrahlung, die innerhalb von sechs Wochen verabfolgt wurde, von NEEFF (20) auf etwa 20 000 r geschätzt. Nach KEPP (19) mit der intravaginalen Röntgenbestrahlung ist die Toleranzgruppe bei fraktionierter Bestrahlung und Verwendung eines kleinen Einfallsfeldes wesentlich höher anzusetzen. Oberflächendosen von etwa 30 000 r in Einzeldosen von 2400 bis 3000 r Oberflächendosis führen im allgemeinen nur zu einer starken Rötung oder zu leichter Epitheliolyse. Nach Verabfolgung einer Gesamtdosis von 60 000 r in Einzeldosen von 5000 r Oberflächendosis wird dagegen auch bei sehr kleinem Bestrahlungsfeld fast regelmässig die Ausbildung einer Nekrose beobachtet.

Über den Ablauf der Erholung in der Scheidenwand nach Verabfolgung derart hoher Einzeldosen ist nicht viel bekannt. Es ist zu vermuten, dass die unmittelbare Erholung nach einer Einzelbestrahlung in 24 Stunden noch nicht abgeschlossen ist. Aus diesem Grunde ist es zweckmässig, bei kombinierter perkutaner und intravaginaler Röntgenbestrahlung die intravaginale Bestrahlung jeden zweiten Tag zu verabfolgen und an den dazwischenliegenden Tagen perkutan zu bestrahlen, um der Scheidenwand jeweils eine längere Erholungsphase zu gewähren. Noch günstiger wäre es allerdings, täglich sowohl intravaginal als auch perkutan mit entsprechend herabgesetzten Einzeldosen zu bestrahlen, doch lässt sich dies aus betriebstechnischen Gründen meist nicht durchführen.

Sehr wesentlich ist, sich stets vor Augen zu halten, dass die Strahlenempfindlichkeit der Scheidenwand gegenüber der äusseren Haut äusserst gering ist. Dies muss stets berücksichtigt werden, wenn perkutan gegebene Dosen mit intravaginal verabreichten verglichen werden.

EIGENE FÄLLE

VERTEILUNG DER FÄLLE

In den Jahren 1950 bis einschliesslich 1959 wurden in der Strahlenabteilung der II. Frauenklinik der Universität München insgesamt 2.201 Frauen wegen Unterleibskrebs bestrahlt.

Die Fälle verteilen sich folgendermassen:

1.462 Kollum-Karzinome	(66,5 %)
352 Korpus-Karzinome	(16,0 %)
387 andere Karzinome	(17,5 %)

Die Verteilung der Fälle auf die einzelnen Berichtsjahre ist in Tabelle III zusammengestellt.

Blasenkomplikationen traten bei 34 der 2.201 bestrahlten Patientinnen auf (1,55 %). In der Mehrzahl der Fälle klagten die Frauen erst 2 Jahre nach der Bestrahlung oder noch später über Blasenbeschwerden.

Unter den 34 Frauen mit Blasenkomplikationen hatten 26 ein Kollum-Karzinom, davon 3 der Gruppe I, 12 der Gruppe II und 11 der Gruppe III. Bei Frauen mit Korpus-Karzinomen kam es 6 mal zu Blasenkomplikationen und unter den Vaginal-Karzinomen bekamen 2 Frauen Blasenschäden. Die zahlenmässige und prozentuale Verteilung der Blasenkomplikationen in den einzelnen Berichtsjahren und für die verschiedenen Karzinome ist aus Tabelle III zu sehen.

Bezogen auf die 1.462 in den 10 Berichtsjahren bestrahlten Kollum-Karzinome ergibt sich ein Anteil von 1,78 % Blasenkomplikationen. In den Jahren 1950 bis 1953 traten solche Blasenkomplikationen noch in 2,35 % der Fälle auf; der Anteil sank dann von 1954 bis 1956 auf zunächst 1,45 % ab und erreichte in den letzten Berichtsjahren (1957-1959) 0,73 %. Diese deutliche Besserung lässt sich auf eine verstärkte Individualisierung und Fraktionierung der Strahlenbehandlung zurückführen.

Unter den 352 bestrahlten Korpus-Karzinomen kam es 6 mal zu Blasenkomplikationen, entsprechend 1,71 %. Bei den übrigen bestrahlten Genital-Karzinomen kam es 2 mal zu Blasenschäden, was bei 387 Frauen dieser Gruppe einem Anteil von 0,52 % entspricht.

BLASENSCHÄDEN BEI BESTRAHLTEN KOLLUM-KARZINOMEN

1. Bei 3 Frauen, die wegen Kollum-Karzinom der Gruppe I bestrahlt wurden, kam es nach der Strahlenbehandlung zu Blaseschäden. 2 dieser Frauen konnten von Ihrem Krebsleiden geheilt werden, eine ist nach subjektiver Besserung der Blasenbeschwerden verstorben. Die verabreichte Strahlendosis war bei allen 3 Patientinnen fast gleich hoch. Bei einer der beiden geheilten Patientinnen musste 9 Monate nach Behandlungsbeginn wegen eines Rezidivs nochmals mit Radium intrauterin bestrahlt werden. Weitere 8 Monate später trat eine Blasen-Scheiden-Fistel auf. Nachdem die Patientin rezidivfrei geblieben war, konnte die Fistel 14 Monate nach ihrem Auftreten operativ (nach FÜTH) verschlossen werden. Die Operation war erfolgreich. Weitere Blasenbeschwerden traten nicht mehr auf und die Patientin blieb anschließend rezidivfrei. Bei einer weiteren der geheilten Patientinnen aus der Gruppe I wurden etwa 1 1/2 Jahre nach der Strahlenbehandlung mehrere polypöse, blutende Exkreszenzen am Blasenboden festgestellt, die unter konservativer Behandlung nach einigen Monaten abklangen. 8 Jahre nach der Strahlenbehandlung war die Patientin rezidivfrei. Blasenbeschwerden waren nach der Abheilung der Exkreszenzen nie mehr aufgetreten.

Bei der dritten Patientin, die wegen Kollum-Karzinom der Gruppe I bestrahlt wurde, trat 16 Monate nach der Behandlung eine stark oedematöse Schwellung der Schleimhaut auf und es kam zur Ausbildung von zwei kleinen inkrustierten Ulcera. Unter konservativer Behandlung klangen die Blasenbeschwerden in wenigen Wochen ab. Die Patientin ist aber trotz intensiver Ermahnungen nicht mehr zur Nachuntersuchung erschienen, so dass eine zystoskopische Kontrolle nicht durchgeführt werden konnte. Diese Patientin ist später interkurrent verstorben.

2. Von den 12 Patientinnen mit Kollum-Karzinom der Gruppe II, bei denen es zu Blasenbeschwerden kam, sind 10 geheilt. Eine Patientin kam trotz intensiver Ermahnung nicht mehr zur Nachuntersuchung und muss als verschollen gelten, eine weitere Patientin ist an unbekannter Ursache verstorben, nachdem eine Nachuntersuchung kurz vorher erwies, dass kein Karzinomrezidiv bestand und die Blasenbeschwerden abgeklungen waren. Die verabfolgte Strahlendosis bei den 10 geheilten Patientinnen dieser Gruppe lag zwischen 3.350 und 9.180 mgeh Radium und 5.600 bis 13.400 rOD Röntgen. Die Dosis der beiden übrigen Patientinnen lag ebenfalls in diesen Grenzen. Im einzelnen ist die verabfolgte Strahlendosis aus Tabelle IV zu ersehen:

Pat. Nr.	mgeh	rOD
1	6440	7200
5	9180	10800
6	5360	7200
10	6160	7200
13	6400	7200 (verstorben)
15	6160	7200 (verschollen)
16	6160	5600
17	5920	12700
20	3350	13400
21	7280	8000
27	6160	8240
28	5764	8200

TABELLE IV

Dosisverteilung (Radium und Röntgen) bei den 12 Patientinnen mit Kollum-Karzinom der Gruppe II, bei denen im Anschluss an die Strahlenbehandlung Blasenschäden auftraten. (Die Art der Blasenschäden ist aus Tabelle II zu entnehmen)

Bei 6 Frauen trat nach der Strahlenbehandlung ein Blasenulkus auf. Vier dieser Ulcera sind nach entsprechender Behandlung abgeheilt. Eine Frau ist trotz Ermahnungen nicht mehr erschienen, eine weitere ist nach wesentlicher Besserung der Blasenbeschwerden an unbekannter Ursache verstorben (wie bereits oben beschrieben).

3. Von den 11 Frauen, die wegen Kollum-Karzinom der Gruppe III bestrahlt wurden, wurden 5 geheilt; 6 sind verstorben. Die Todesursache aller 6 Patientinnen war jeweils ein ausgedehntes Tumorzidiv.

Die Behandlungsdosis bei den 11 Kollum-Karzinomen der Gruppe III mit nachfolgend aufgetretenen Blasenkomplikationen ist aus Tabelle V zu ersehen; sie betrug zwischen 1.600 und 9.280 mgeh Radium, sowie zwischen 8.200 und 21.840 rOD Röntgen.

Pat. Nr.	mgeh	rOD	
2	5696	9600	(verstorben)
4	7520	13400	(verstorben)
8	6440	12700	
11	7978	9600	
14	9280	10400	
18	1600	21840	(verstorben)
23	8176	11900	(verstorben)
24	5360	9600	
30	5780	8200	(verstorben)
33	6484	8260	
34	7450	10800	(verstorben)

TABELLE V

Dosisverteilung (Radium und Röntgen) bei den 11 Patientinnen mit Kollum-Karzinom der Gruppe III, bei denen im Anschluss an die Strahlenbehandlung Blasenschäden auftraten. (Die Art der Blasenschäden ist aus Tabelle II zu entnehmen)

BLASENSCHÄDEN BEI BESTRAHLTEN KORPUS-KARZINOMEN

Bei den bestrahlten 352 Frauen mit Korpus-Karzinomen traten in 6 Fällen Blasenbeschwerden auf. 5 dieser 6 Frauen blieben rezidivfrei, eine verstarb 4 Jahre nach der Erstbehandlung infolge ausgedehnter Metastasierung ihres Krebsleidens. In allen 6 Fällen klangen die Blasenbeschwerden unter konservativer Behandlung völlig ab. Auch die in 3 Fällen beobachteten Blasenulcera heilten ab.

BLASENSCHÄDEN BEI BESTRAHLTEN VAGINAL-KARZINOMEN

Eine der beiden Frauen, die wegen Vaginal-Karzinom bestrahlt wurde, konnte geheilt werden. 2 Jahre nach der Strahlenbehandlung kam es zunächst zu einer entzündlichen Veränderung der Blasenschleimhaut. Anschliessend waren blutende Exkreszenzen am Übergang vom Blasenboden zur Blasenhinterwand zu erkennen, die aber nach mehrmonatiger konservativer Behandlung völlig abklangen.

9 Jahre nach Behandlungsbeginn ist diese Patientin rezidivfrei und hat keinerlei Blasenbeschwerden.

Bei der anderen Patientin dieser Gruppe war 16 Monate nach Behandlungsbeginn ein mit Steinschutt bedeckter ulzeröser Defekt im Bereich des linken Meatus zu beobachten, dessen Umgebung stark entzündlich verändert war. Nach 2 Monaten war das Ulkus abgeheilt. Leider kam es 2 1/2 Jahre nach Behandlungsbeginn zu einem histologisch gesicherten Rezidiv, das eine neuerliche Strahlenbehandlung erforderte. 2 Jahre nach dieser Zweitbestrahlung trat wiederum im Bereich der rechten Ureterenmündung eine Laesio radiologica auf. Unter konservativer Behandlung konnten die Beschwerden auch diesmal innerhalb mehrerer Monate völlig ausgeheilt werden. Insgesamt 8 Jahre nach Behandlungsbeginn fand sich eine fast kopfgrosse Geschwulst im Abdomen. Die Patientin wurde zur stationären Behandlung bestellt, war aber trotz entsprechender Aufklärung nicht von der Notwendigkeit einer weiteren Behandlung zu überzeugen. Sie ist auch nicht mehr zur Untersuchung in der Klinik erschienen.

AUFTRETEN VON BLASEN-SCHIEDEN-FISTELN

Blasen-Scheiden-Fisteln traten in den 10 Berichtsjahren unter den insgesamt 2.201 bestrahlten Patientinnen 5 mal auf. In 2 Fällen war die Ursache das Einwachsen des Tumors in die Blase. Beide Patientinnen sind 6 bzw. 16 Monate nach Behandlungsbeginn verstorben. Es handelte sich in beiden Fällen um Kollum-Karzinome der Gruppe III. In 3 weiteren Fällen -einem Kollum-Karzinom der Gruppe I und 2 der Gruppe III- trat die Blasen-Scheiden-Fistel bei Rezidivfreiheit auf; sie muss deshalb als Strahlenschädigung gewertet werden. Bei zweien dieser Frauen gelang die operative Beseitigung der Fistel; beide sind rezidiv- und beschwerdefrei. Im dritten Fall weigerte sich die Patientin, die erforderliche Operation der Fistel durchführen zu lassen. Sie ist rezidivfrei und hat ausser der Harninkontinenz keine Beschwerden. Es handelte sich in diesem Fall um ein Kollum-Karzinom der Gruppe III.

Pat. Nr.	mgeh	roD	Grundleiden	
4	7520	13400	Koll. Karz. III	verstorben
7	8185	7000	Koll. Karz. I	operativ verschlossen, rezidivfrei
11	7978, 5	9600	Koll. Karz. III	operativ verschlossen, rezidivfrei
18	1600	21840	Koll. Karz. III	verstorben
24	5360	9600	Koll. Karz. III	Fistel besteht noch, rezidivfrei

TABELLE VI

Auftreten von Blasen-Scheiden-Fisteln nach Strahlenbehandlung wegen Kollum-Karzinom.

AUFTRETEN VON BLASEN-ULCERA

Zur Ulkus-Bildung kam es nach der Strahlenbehandlung wegen Genital-Karzinom bei den 2.201 bestrahlten Frauen in 12 Fällen. Unter diesen 12 Fällen waren 3 Korpus-Karzinome und 9 Kollum-Karzinome, darunter 1 Fall der Gruppe I, 6 Fälle der Gruppe II und 2 Fälle der Gruppe III. In 10 dieser 12 Fälle heilte das Ulkus ab, in einem Fall waren die Beschwerden wesentlich gebessert, die Patientin starb jedoch interkurrent vor der geplanten Kontrolluntersuchung. Im letzten Fall ist die Patientin nach Feststellung des Blasen-Ulkus nicht zur Behandlung erschienen. In den beiden letzten Fällen handelte es sich um Kollum-Karzinome der Gruppe II.

Zwischen Behandlungsbeginn und Auftreten des Blasen-Ulkus lagen einmal 9 Monate, einmal 11 Monate, einmal 16 Monate und einmal 19 Monate. In allen übrigen Fällen trat die Geschwürsbildung mindestens 2 Jahre nach Behandlungsbeginn auf. Im einzelnen sind die aufgetretenen Blasen-Ulcera in Tabelle VII zusammengestellt:

Pat. Nr.	Grundleiden	Intervall zwi. Behandlungsbeg. und Ulkus-Bild.	Endergebnis	
			Blase	Grundleiden
1	Koll. Karz. II	9 Monate	abgeheilt	rezidivfrei
6	Koll. Karz. II	2 Jahre	abgeheilt	rezidivfrei
12	Koll. Karz. I	19 Monate		verstorben, Ursache unbekannt
13	Koll. Karz. II	11 Monate	gebessert	verstorben, Ursache unbekannt
14	Koll. Karz. III	16 Monate	abgeheilt	rezidivfrei
15	Koll. Karz. II	6 Jahre		verschollen
16	Koll. Karz. II	3 1/2 Jahre	abgeheilt	rezidivfrei
26	Korp. Karz.	2 Jahre		an Karzinom verstorben
27	Koll. Karz. II	2 Jahre	abgeheilt	rezidivfrei
30	Koll. Karz. III	2 Jahre		an Karzinom verstorben
31	Korp. Karz.	3 1/4 Jahre	abgeheilt	rezidivfrei
32	Korp. Karz.	2 Jahre	abgeheilt	rezidivfrei

TABELLE VII

Verteilung und Behandlungsergebnisse der 12 aufgetretenen Fälle von Ulkus-Bildung der Blase

Wie die Tabelle VII beweist, ist die Prognose des sogenannten Strahlen-Ulkus der Blase in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle günstig. In allen 10 Fällen, bei denen der Verlauf kontrolliert werden konnte, wurde die Abheilung des Ulkus durch die Zystoskopie bestätigt. In den 2 weiteren Fällen konnte der Verlauf nicht überwacht werden. Jedoch war auch in einem dieser Fälle subjektiv eine deutliche Besserung der Blasenbeschwerden festzustellen.

ÜBRIGE BLASENBESCHWERDEN

In allen übrigen Fällen kam es zu mehr oder weniger starken, entzündlichen Veränderungen der Blasenschleimhaut, in einem Fall trat eine nekrotisierende Zystitis auf. Im letzteren Fall ist die Patientin an einer allgemeinen Karzinom-Aussaat verstorben; die starken Blasenveränderungen in diesem Fall hängen si-

cher auch mit der geschwächten allgemeinen Abwehrlage zusammen.

In einem Fall kam es fast 4 Jahre nach Behandlungsbeginn zu einer Blasenblutung. Die Zystoskopie zeigte 2 stecknadelkopfgrosse, intensiv gerötete Blasenpolypen in der Hinterwand. Die nächste Umgebung dieser Polypen war im Sinne einer lokalen Zystitis verändert. Die Polypen wurden operativ entfernt. Blasenbeschwerden traten nach der Operation nicht mehr auf. Ob das Auftreten der Polypen überhaupt einen Zusammenhang mit der vorausgegangenen Strahlenbehandlung hat, ist äusserst fraglich. Jedenfalls konnten die Blasenbeschwerden aber auch bei dieser Frau völlig beseitigt werden.

BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Nach RIES (22) beträgt die Toleranzdosis der Blase für Gammastrahlen allein rund 6000-7500 r. Auf die fraktionierte Röntgenbestrahlung allein bezogen beträgt die Toleranzdosis nach NEEFF (20) 5000 r. DRESCHER (21) hält bei kombinierter Radium-Röntgenbestrahlung von Gebärmuttertumoren eine Gesamtstrahlendosis an der Blasenwand von maximal 8500 r für noch zulässig. RIES (22) ermittelte bei direkter Dosismessung an der Blasenwand für eine auf 0,5 r/min protrahierte Röntgenbestrahlung eine Blasentoleranzdosis von 3500 bis 4500 r. Für die Umrechnung der Röntgenstrahlung auf die Gammastrahlen des Radiums nimmt RIES (22) ein Dosisäquivalent von 1:1,75 an.

Wie aus unseren Tabellen zu ersehen ist, liegen die verabreichten Strahlendosen mit wenigen Ausnahmen (z.B. Zweitbestrahlung wegen Rezidiv) weit unterhalb der angegebenen Toleranzdosen, bei denen es sich ja um Herddosen handelt. Die Ergebnisse zeigen ausserdem, dass die Blasenbeschwerden nicht unmittelbar nach Behandlungsbeginn auftraten, sondern in der Mehrzahl der Fälle erst 2 Jahre nach der Bestrahlung oder sogar noch später. Für das Auftreten von Strahlenschädigungen der Blase ist nicht nur die absolute Höhe der eingestrahlten Dosis, sondern neben der Fraktionierung vor allem auch die individuelle Verträglichkeit massgebend. Dies zeigt sich vor allem im Abfall der Häufigkeit von Strahlenschäden der Blase als Folge einer verstärkten Individualisierung und Fraktionierung der Strahlenbehandlung. Der Prozentsatz fiel von 2,35 % in den Jahren 1950-1953 auf zunächst 1,45 % (1954-1956) und konnte in den letzten Berichtsjahren (1957-1959) sogar auf 0,73 % gesenkt werden.

Soweit Blasen-Scheiden-Fisteln nicht durch Karzinom-Einbruch in die Blase bedingt sind, können sie bei Rezidivfreiheit operativ beseitigt werden. Bei unse-

ren beiden Fällen traten nach der Operation keine Blasenbeschwerden mehr auf. In einem dritten ähnlichen Fall konnte sich die Patientin leider nicht zu der vorgeschlagenen Operation entschliessen.

Alle von uns beobachteten Blasenbeschwerden nach Strahlenbehandlung hatten -soweit sie nicht durch Tumorbefall verursacht wurden- durchwegs eine günstige Prognose. Soweit der Verlauf beobachtet werden konnte, heilten die Blasenbeschwerden unter entsprechender Behandlung ab.

Akute Schädigungen der Blase (die während oder kurz nach der Bestrahlung auftreten) fanden sich bei keiner der 2.201 in den 10 Berichtsjahren bestrahlten Frauen.

Pat. Nr.	Alter	Krankheit	Bestrahlungsmenge Radium	Dosis r.O.D.	Art des Blasen Schadens	nach	letzter urolog. Befund	nach	letzter Allg. Befund
1	55	Kollum-Ka. Gruppe II	6440	7200	Blasenulkus	9 Mon.	keine Beschwerden	3 Jahre	Wohlbefinden 5 Jah. 7 Mon.
2	52	Kollum-Ka. Gruppe III	5696	9600	nekrotisierende Zystitis	8 Mon.	Zystopyelitis (Sekt. Bef.)		verstorben an Karzinom 1 Jah. 2 Mon.
3	64	Vaginal-Karzinom	4860	7000 7200 +Valva	Blasenschleimhaut entzündlich gerötet.	1 Jah. 4 Mon.	Ulkus fast abgeheilt	5 Jah. 4 Mon.	im re. Unterb. bewegl. Tumorkopfig. Tumor Pat. ausgebl.
4	40	Kollum-Ka. Gruppe III	7520	13400	Blasen-Scheiden-Fistel	1 Jah. 4 Mon.	Sekt.-Bef.: Blasencheidenfistel	1 Jah. 4 Mon.	Tumorkachexie verstorben 1 Jah. 4 Mon.
5	41	Kollum-Ka. Gruppe II	9180	10800	Zystitis	9 Jah. 4 Mon.	keine Beschwerden	11 Jah. 4 Mon.	Wohlbefinden 11 Jah. 4 Mon.
6	42	Kollum-Ka. Gruppe II	5360	7200	Steinüberkrustetes Blasenulkus	2 Jah.	im Bereich d. Trig. immer noch Steinsch. Übr. Blasen sch. Haut o.B.	3 Jah. 5 Mon.	Wohlbefinden 6 Jah. 1 Mon.
7	30	Kollum-Ka. Gruppe I	8185	7000	Blasen-Scheiden-Fistel	1 Jah. 7 Mon.	operative Heilung	2 Jah. 9 Mon.	Wohlbefinden 3 Jah. 9 Mon.
8	60	Kollum-Ka. Gruppe III	6440	12700	Teleangiaktasion mit Blutung, Blasendivertikel	9 Mon. 8 Jah.	keine Beschwerden	9 Jah. 8 Mon.	Wohlbefinden 12 Jah. 3 Mon.
9	59	Korpus-Ka.	6060	5600	Blasenschleimhaut stark ödematös	7 Mon.	keine Beschwerden	11 Mon.	Wohlbefinden 13 Jah.
10	56	Kollum-Ka. Gruppe II	6160	7200	bullöses Ödem	3 Jah. 9 Mon.	keine Beschwerden	3 Jah. 11 Mon.	Wohlbefinden 6 Jah. 8 Mon.
11	56	Kollum-Ka. Gruppe III	7978,5	9600	Blasen-Scheiden-Fistel	3 Jah. 6 Mon.	operative Abheilung	4 Jah.	Wohlbefinden 12 Jah.
12	48	Kollum-Ka. Gruppe I	7000	6400	stark ödematöse Schleimhaut; inkrustiertes Ulkus	7 Mon. 1 Jah.	keine Beschwerden	1 Jah. 9 Mon.	verschollen
13	26	Kollum-Ka. Gruppe II	6440	7200	Ulkus mit Steinkrustationen.	11 Mon.	nach Blasenbeschwerden, kein Rezidiv	2 Jah. 2 Mon.	verstorben Ursache unbekannt 3 Jah.
14	59	Kollum-Ka. Gruppe III	9280	10400	inkrustiertes Ulkus	1 Jah. 4 Mon.	keine Blasenbeschwerden	3 Jah. 5 Mon.	Wohlbefinden 12 Jah. 10 Mon.
15	61	Kollum-Ka. Gruppe II	6160	7200	Blasenulkus	6 Jah.	Fat. ausgeblieben		verschollen
16	62	Kollum-Ka. Gruppe II	6160	5600	mehrere blutende Exulcerationen	3 Jah. 6 Mon.	Untersuchung o.B.	4 Jah. 2 Mon.	Wohlbefinden 10 Jah. 4 Mon.
17	44	Kollum-Ka.	5920	12700	starke Teleangiaktasionen,	1 Jah.	abgeheilt	1 Jah.	Wohlbefinden 10 Jah.

	Gruppe II		postoperative Mirkung	3. Mon.	4. Mon.	5. Mon.	6. Mon.	7. Mon.	8. Mon.	9. Mon.	10. Mon.
18	59	Kollum-Ka. Gruppe III	21840	1500	Blasen-Scheiden-Fistel	5 Mon.	Blasenschleimb. stark ödematös, entzündl. gerötet Trig.-u. Ureteren nicht mehr aus- zumachen	5 Mon.	an Karzinom verstorben	10 Mon.	
19	36	Kollum-Ka. Gruppe I	7200	5832	polypöse, mit Fibrin be- deckte blutende Exkreszenzen	1 Jah. 3 M.	abgeheilt	2 Jah. 8 Mon.	Wohlbefinden	7 Jah. 9 Mon.	
20	52	Kollum-Ka. Gruppe II	73400	3350	hämorrhagische Zystitis	1 Jah. 9 Mon.	abgeheilt	6 Jah. 2 Mon.	interkurrent verstorben	7 Jah. 10 Mon.	
21	42	Kollum-Ka. Gruppe II	8000	7280	Exkreszenzen mit Fibrinbelag	1 Mon.	keine Blasen- beschwerden	8 Jah. 6 Mon.	Wohlbefinden	8 Jah. 6 Mon.	
22	43	Vaginal- Karzinom	74800 10800		Exkreszenzen, mit Blut- koagula bedeckt	1 Jah. 6 Mon.	abgeheilt	2 Jah. 4 Mon.	Wohlbefinden	8 Jah. 10 Mon.	
23	40	Kollum-Ka. Gruppe III	11900	8176	Zystitis	8 Mon.	ausgeblieben		interkurrent verstorben		
24	55	Kollum-Ka. Gruppe III	9600	5360	Blasen-Scheiden-Fistel	1 Jah. 1 Mon.	Fistel besteht immer noch, Op. v. Pat. abgelehnt	9 Jah.	Geheilt	9 Jah.	
25	52	Korpus-Ka.	6400	6924	polypöse Wucherung, Fibrinbeläge	1 Jah. 10 Mon.	abgeheilt	4 Jah. 4 Mon.	Wohlbefinden	7 Jah. 5 Mon.	
26	53	Korpus-Ka.	7800	8208	Blasenulkus	2 Jah.	Zystoskopskopie o.B.	3 Jah. 6 Mon.	Metastasen verstorben	4 Jah.	
27	51	Kollum-Ka. Gruppe II	8240	6160	Blasenulkus	2 Jah.	abgeheilt	3 Jah. 8 Mon.	Wohlbefinden	8 Jah.	
28	40	Kollum-Ka. Gruppe II	8200	5764	Zystitis	4 Mon.	abgeheilt	7 Mon.	Wohlbefinden	7 Jah.	
29	48	Korpus-Ka.	7660	4860	Zystitis	3 Mon.	abgeheilt	6 Jah. 8 Mon.	Wohlbefinden	6 Jah. 8 Mon.	
30	60	Kollum-Ka. Gruppe III	8200	5780	Blasenulkus	2 Jah.	abgeheilt Residiv	2 Jah. 2 Mon.	an Karzinom verstorben	3 Jah.	
31	54	Korpus-Ka.	7800	6965	Blasenulkus	3 Jah. 3 Mon.	abgeheilt	4 Jah. 3 Mon.	Wohlbefinden	6 Jah. 11 Mon.	
32	51	Korpus-Ka.	7800	6480	Blasenulkus	2 Jah.	Zystoskopskopie o.B.	3 Jah.	abgeheilt	7 Jah. 2 Mon.	
33	49	Kollum-Ka. Gruppe III	8200	6484	Blasenpolypen Zystitis	3 Jah. 2 Mon.	operativ entfernt	4 Jah.	abgeheilt	7 Jah. 1 Mon.	
34	51	Kollum-Ka. Gruppe III	10800	7450	ausgedehntes bullöses Ödem	11 Mon.	ausgedehntes Residiv	11 Mon.	an Karzinom verstorben	1 Jah.	

Tabelle II: Tabellarische Darstellung der aufgetretenen
Blasenkomplikationen nach Strahlenbehandlung
in den Jahren 1950 - 1959

Verteilung der bestrahlten Karzinom-Patientinnen
auf die Berichtsjahre 1950 - 1959 und Prozentsatz
der aufgetretenen Blaseschäden.

		Kollum- Ka.	Korpus- Ka.	sonstige	Summe
1950	1	126	20	13	159
	2	7	-	1	8
	3	5,5	-	7,7	5,03
1951	1	125	23	26	174
	2	5	1	-	6
	3	4	4,3	-	3,45
1952	1	144	22	-	166
	2	1	-	-	1
	3	0,7	-	-	0,6
1953	1	147	34	27	268
	2	3	-	-	3
	3	2,1	-	-	1,44
1954	1	131	29	25	185
	2	5	1	1	7
	3	3,8	3,4	4	3,8
1955	1	141	44	58	243
	2	1	1	-	2
	3	0,8	2,3	-	0,82
1956	1	155	41	57	253
	2	1	-	-	1
	3	0,65	-	-	0,4
1957	1	153	47	62	262
	2	2	3	-	5
	3	1,3	6,4	-	1,9
1958	1	169	30	58	257
	2	1	-	-	1
	3	0,6	-	-	0,4
1959	1	171	62	61	294
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
1950- 1959	1	1462	352	387	2201
	2	26	6	2	34
	3	1,78	1,71	0,52	1,55

1 = Zahl der bestrahlten Patientinnen
2 = Zahl der aufgetretenen Blaseschäden
3 = Prozentsatz der aufgetretenen Blaseschäden im
Vergleich zur Zahl der bestrahlten Patientinnen

Tabelle III

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit Komplikationen am harnleitenden System nach Strahlenbehandlung wegen Genital-Karzinom unter Auswertung von Unterlagen der in den Jahren 1950-1959 an der II. Frauenklinik der Universität München wegen Genital-Karzinom bestrahlten Frauen.

Es konnte gezeigt werden, dass bei optimaler individueller Dosierung Schädigungen der Blase nur bei einem sehr kleinen Prozentsatz der bestrahlten Frauen auftraten. Auf die Gesamtletalitätsrate hatten diese Schädigungen keinen Einfluss.

Im einzelnen traten Blasenschädigungen bei 34 von insgesamt 2.201 bestrahlten Patientinnen (= 1,55 %) auf und zwar in der Mehrzahl der Fälle erst 2 Jahre nach der Bestrahlung oder später.

Akute Schädigungen an den ableitenden Harnwegen (während oder kurz nach der Bestrahlung) fanden sich bei keiner dieser 2.201 bestrahlten Frauen.

Als Folge einer verstärkten Individualisierung und Fraktionierung der Strahlenbehandlung konnte die Häufigkeit von Strahlenschädigungen der Blase von 2,35 % in den Jahren 1950-1953 auf zunächst 1,45 % (1954-1956) und in den letzten Berichtsjahren (1957-1959) auf 0,73 % gesenkt werden.

Zur Vermeidung unerwünschter Strahlenschäden ist nicht die absolute Höhe der eingestrahlten Dosis, sondern neben der individuellen Verträglichkeit vor allem eine individuelle Fraktionierung entscheidend.

A. Anna		geb. 22.4.1895	
1	<u>1950</u>	Kollum-Karzinom Gruppe II (Cervixhöhle) Plattenepithel-Karzinom unreif	
20. 9.50	Radium im Stift 40,5 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40,5 mge)		6440 mgeh
6.10.			
19.10.50	Röntgen (450-350-800)		7200 rOD
13.11.50	Die ganze Blasenschleimhaut im Bereich des Trigonum und hinter dem Lig.interuret. stark entzündlich verändert. Im Bereich des Trigonum stark ulceröse Veränderungen der Schleimhaut mit starken membranösen Auflagerungen. Collargol-Instillation		
4. 6.51	Die ganze Blasenschleimhaut ist diffus entzündlich verändert. Ulkus mit Steinschutt.		
6. 7.51	Das Ödem ist abgeklungen. Das Ulkus hat sich scharf abgezeichnet.		
20.11.51	Das Ulkus hat sich oberflächlich gereinigt.		
8. 9.53	Ulkus abgeheilt.		
24. 4.56	Wohlbefinden, keine Blasenbeschwerden.		

B. Anna		geb. 15.8.1898	
2	<u>1950</u>	Kollum-Karzinom Gruppe III Plattenepithel-Karzinom	
16. 2.50	Radium in Doppelsonde 27 mge 80 ^h) + 7,2 mge) 27 mge) Radium in der Platte 10 mge)		5696 mgeh
22. 2.-			
14. 3.50	Röntgen (450-350-800)		9600 rOD
29.10.50	Die gesamte Blasenschleimhaut ist ödematös angeschwollen und entzündlich verändert.		

11. 4.51 Exitus; lokales Tumorzidiv und Metastasen.
Aus dem Sektionsbericht: Nekrotisierende Zystitis. Mehrere bis pfennigstückgrosse nekrotische Bezirke in der Blasenschleimhaut.
Histol.: Schleimhaut als solche nicht mehr vorhanden, an Stelle der inneren Muskelwand-schichten findet sich ein teils ausgesprochen markiges, doch gefäßreiches Bindegewebe mit chronisch entzündlichen Zellinfiltraten.
Keine Karzinomformation.

B. Elisabeth		geb. 31.11.1886	
3	<u>1950</u>	Vaginal-Karzinom	
		Plattenepithel-Karzinom	
20. 3.50	Radium einfache Sonde vaginal 40,5 mge 80 ^h		3240 mgeh
28. 3.- 12. 4.50	Röntgen (450-350-800)		7000 rOD
23. 7.51	Zystoskopie: Im Bereich des linken Meatus ein mit Steinschutt bedeckter ulceröser Defekt. Die übrige Schleimhaut ist düster rot, stark injiziert, ohne bullöses Ödem. Diagnose: Ulcus radiologicum		
19. 9.51	Ulkus abgeheilt.		
16. 6.52	histologisch gesichertes Rezidiv		
11. 7.52	Radium vaginal Scheidenplatte 40,5 mge 40 ^h		1620 mgeh
15. 7.- 30. 7.52	Röntgen		7200 r + Vulva
18.10.54	Die gesamte Schleimhaut ist entzündlich gerötet. Am rechten Ureterostium ein zehnpfenniggrosser Bezirk mit multiplen kleinsten Blutungen; Laesio radiologica		
19. 7.55	Blasenbeschwerden völlig abgeklungen		

5.11.58 Patientin bemerkt eine Geschwulst im rechten Unterbauch, mannskopfgrossen, beweglichen Tumor, der das kleine Becken ausfüllt.

Patientin ist nicht zur Behandlung gekommen.

	E. Else	geb. 31.1.1910	
4	<u>1950</u>	Kollum-Karzinom Gruppe III Plattenepithel-Karzinom unreif	
27.	5.50	Radium im Stift 54 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40 mge)	7520 mgeh
5.	6.-		
27.	6.50	Röntgen (450-350-800)	9600 rOD
		Rezidiv im linken Parametrium	
5.	6.-		
20.	6.51	Röntgen	3800 rOD
16.	9.51	Exitus. Sektionsbericht: Blasenscheidenfistel (hier: Zustand nach Ummauerung der Ureteren und gr. Gefässe, hier karzinomatöse Ummauerung).	

	K. Elisabeth	geb. 16.10.1909	
5	<u>1950</u>	Kollum-Karzinom Gruppe II Plattenepithel-Karzinom unreif	
21.	9.50	Radium mit Stift 40,5 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40,5 mge)	6480 mgeh
27.	9.-		
10.	10.50	Röntgen (450-350-800)	7000 rOD
4.	8.51	Rezidiv. Radium im Stift 27 mge Radium in der Platte 40,5 mge	2700 mgeh

27. 9. -	Röntgen	3800 rOD
5.10.51		
11.12.59	Blutiger Urin. Zystoskopie: An der Blasen hinterwand ein fünfmarmstückgrosser Bezirk mit vermehrter Gefässinjektion. Übrige Blasenschleimhaut reizlos. Seitdem keine Blutung mehr.	
11. 1.62	Gynäk. o.B. Wohlbefinden.	

K. Ernestine	geb. 8.9.1908	
6 <u>1950</u>	Kollum-Karzinom Gruppe II Plattenepithel-Karzinom unreif	
14. 5.50	Radium-Doppelsonde 27 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40,5 mge)	5360 mgeh
11. 5. -		
25. 5.50	Röntgen (450-350-800)	7200 rOD
7. 6.52	Zystoskopie: Anstelle des Trigonum ein stein- überkrustiertes Ulkus. Die ganze Umgebung ist von dick geschwollener, stark entzündlich injizierter Schleimhaut umgeben.	
3. 7.52	Schleimhaut unverändert.	
14.11.52	Schleimhaut unverändert.	
16.10.53	Immer noch Steinschutt im Bereich des Trigo- num mit leichten Randblutungen.	
29. 6.56	Nach Bericht der Angehörigen im Ausland. Of- fenbar beschwerdefrei.	

R. Anna	geb. 1.3.1920	
7 <u>1950</u>	Kollum-Karzinom Gruppe I Carcinoma adenomatosum	
14. 2.50	Radium im Stift 37 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40,4 mge)	6160 mgeh

21. 2.-	Röntgen (450-350-800)	7000 rOD
6. 3.50		
24.11.50	Rezidiv Radium im Stift 40,5 mge 50 ^h	2025 mgeh
9.51	Blasen-Scheiden-Fistel	
1. 2.52	Zystoskopie; Blasen-Scheiden-Fistel	
11.52	Operativer Verschluss der Blasen-Scheiden-Fistel nach FÜTH. Bulbocavernosusfettlappenplastik.	
7. 1.54	Nachuntersuchung o.B. Rezidivfrei. Keine Blasenbeschwerden.	

W. Josefa	geb. 21.6.1890	
8 <u>1950</u>	Kollum-Karzinom Gruppe III Plattenepithel-Carzinom	
2. 8.50	Radium im Stift 40,5 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40 mge)	6440 mgeh
16. 8.-		
5. 9.50	Röntgen (450-350-800)	9600 rOD
13. 9.-	Parametranes Rezidiv re.	
20. 9.54	Röntgen	3100 rOD
4. 5.59	Zystoskopie; Blasendivertikel (gut stecknadelkopfgross) blutiger Urin.	
15. 5.59	Urologische Klinik; "mehrere teleangiectatisch veränderte Gefäße als Bestrahlungsfolge". Elektrokoagulation.	
28. 4.60	Rezidivfrei. Keine Blasenbeschwerden.	
8.11.63	Wohlbefinden.	

H. Hildegard		geb. 27.10.1892	
9	<u>1951</u>	Korpus-Karzinom	
		Carcinoma adenomatosum	
	8. 2.51	Radium in Doppelsonde 101 mge 60 ^h	6060 mgeh
	18. 4.51	Totalexstirpation des Uterus	
	13. 6. -	Röntgen (450-350)	5600 rOD
	28. 6.51		
	20. 9.51	Zystoskopie: Die gesamte Blasenschleimhaut ist stark ödematös.	
	20.10.51	Entzündungserscheinungen im wesentlichen abgeklungen.	
	25.10.51	Wieder stark ödematöse Schleimhaut, stellenweise bullöser Charakter.	
	15. 1.52	Keine Blasenbeschwerden mehr.	
	1964	Rezidivfrei, Keine Beschwerden.	

K. Maria		geb. 4.2.1895	
10	<u>1951</u>	Kollum-Karzinom Gruppe II	
		Plattenepithel-Karzinom	
	13. 7.51	Radium im Stift 37 mge) Radium in der Platte 40,5 mge 80 ^h)	6160 mgeh
	19. 7. -	Röntgen (450-350-800)	7200 rOD
	1. 8.51		
	12. 4.55	Einziehung der Blasenschleimhaut, die z.T. bullös-ödematös ist. Im Trichtergrund eine weissliche Auflagerung, von Nagelgrösse, noch einige flache kleine Ulcera.	
	23. 6.55	Keine Blasenbeschwerden mehr.	
	1958	Rezidivfrei, beschwerdefrei.	

K. Centa

geb. 8.8.1895

11 1951

Kollum-Karzinom Gruppe III
Plattenepithel-Karzinom

6. 6.51 Radium im Stift 40,5 mge 80^h)
Radium in der Platte 40,5 mge^h) 7978,5 mgeh
Radium in der Platte 27 mge 55^h)

27. 6.- Röntgen (450-350-800) 9600 rOD
10. 8.51

12.54 Blasen-Scheiden-Fistel bei Rezidiv.

1955 Operation in der urologischen Klinik; Ureterein-
reinpflanzung in den Darm.

1963 Patientin bis jetzt rezidivfrei.

P. Margarete

geb. 1.1.1903

12 1951

Kollum-Karzinom Gruppe I
Carcinoma adenomatousum

27. 1.51 Radium im Stift 47 mge 80^h)
Radium in der Platte 40,5 mge) 7000 mgeh

3. 2.- Röntgen (450-350-800) 6400 rOD
19. 2.51

22. 8.52 Kleines Trigonum mit stark ödematöser Schleim-
haut. Hinter dem Lig. intrauretericum und in
der Mitte derselben je ein kleines incrustiertes
Ulcus.

24.10.52 Letzte Nachuntersuchung; Keine Blasenbe-
schwerden.
Verschollen!

R. Anna

geb. 10.5.1925

13 1951

Kollum-Karzinom Gruppe II
Plattenepithel-Karzinom
unreif

27. 3.51	Radium im Stift 40,5 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40,5 mge)	6440 mgeh
2. 4.- 14. 4.51	Röntgen (450-350-800)	7200 rOD
14. 1.52	Nachuntersuchung: o.B., kein Rezidiv.	
8. 2.52	Im Trigonum ein Ulkus mit Steininkrustationen. Die Umgebung ist stark entzündlich verändert und ödematös.	
11. 5.53	Noch Blasenbeschwerden, kein Rezidiv.	
1954	Verstorben, Ursache unbekannt.	

	S. Pauline	geb. 30.9.1891	
14	<u>1951</u>	Kollum-Karzinom Gruppe III Plattenepithel-Karzinom unreif	
5. 1.51	Radium im Stift 40,5 mge 81 ^h) Radium in der Platte 40,5 mge)		6480 mgeh
13. 1.-			
13. 2.51	Röntgen (450-350-800)		9400 rOD
5.52	Zystoskopie: Hinter dem Lig. interuretericum ein inkrustiertes Ulkus. (Später keine Kontrol- le mehr).		
25. 6.52	Radium		1600 mgeh
8. 5.53	Radium		1200 mgeh
3. 7.53	5 Vulvafelder à 200 r		1000 rOD
22. 6.54	Keine Blasenbeschwerden mehr.		
18.11.63	Wohlbefinden.		

	N. Katharina	geb. 16.9.1891	
15	<u>1952</u>	Kollum-Karzinom Gruppe II Plattenepithel-Karzinom mittelreif bis reif	
23.	7.52	Radium im Stift 37 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40,5 mge)	6160 mgeh
29.	7.-		
11.	8.52	Röntgen (450-350-800)	7200 rOD
1958		Am Blasenboden ein gut fünfmarkstückgrosses, blutendes, mit dicken Fibrinbelägen bedeck- tes Ulkus.	
		Verschollen!	

	A. Maria	geb. 27.3.1891	
16	<u>1953</u>	Kollum-Karzinom Gruppe II Plattenepithel-Karzinom unreif	
22.12.	53	Radium im Stift 37 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40,5 mge)	6160 mgeh
31.12.	53		
-16.1.	54	Röntgen (450-350-200)	5600 rOD
27.	5.57	In der Mitte der Blasen hinterwand in einem fünfmarkstückgrossen Bereich mehrere bluten- de Exulcerationen.	
4.	9.57	Blasen hinterwand: vermehrte Gefässzeichnung und drei erbsengrosse Blutextravasate.	
4.	2.58	Keine Blasenbeschwerden mehr.	
28.	4.64	Wohlbe finden.	

	L. Maria	geb. 10.9.1909	
17	<u>1953</u>	Kollum-Karzinom Gruppe II Plattenepithel-Karzinom	
27.	7.53	Radium in Doppelsonde 13,5 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40,5 mge)	5320 mgeh
8.	8.-		
29.	8.53	Röntgen (450-350-800)	9600 rOD
7.12.	54	Zystoskopie; Starke Teleangieektasien, petechiale Blutungen. Geringe Pigmentvermehrung. Gleichzeitig an Portio und Parametrien Rezidiv.	
7.12.	54	Radium in der Platte 30 mge 20 ^h mit Dorn	600 mgeh
10.12.-			
17.12.	54	Röntgen	3100 rOD
23.	3.55	Keine Blasenbeschwerden mehr.	
19.11.	53	Wohlbefinden.	

	M. Walburga	geb. 8.4.1894	
18	<u>1953</u>	Kollum-Karzinom Gruppe III Plattenepithel-Karzinom mittelreif	
10.	7.-		
31.	8.53	Röntgen auf 4 Felder	8400 rOD
		Körperhöhlenrohr	13440 rOD
29.	9.53	Radium in der Platte mit Dorn 40 mge 40 ^h	1600 mgeh
8.	1.54	Blasen-Fistel. Die ganze Blasenschleimhaut ist stark ödematös und entzündlich gerötet. Trigonum und Ureteren nicht mehr auszumachen. Im Bereich des re. Ureterwulstes eine längliche, kraterförmige Öffnung, deren Ränder mit Inkrustationen belegt sind.	
8.	5.54	Exitus an Karzinom-Rezidiv.	

	M. Maria	geb. 16.7.1918	
19	<u>1954</u>	Kollum-Karzinom Gruppe I Plattenepithel-Karzinom	
	18.10.54	Radium im Stift 40,5 mge ^h) Radium in der Platte 40,5 mge)	5832 mgeh
	25.10.- 8.11.54	Röntgen (450-350-800)	7200 rOD
	24. 1.56	Links am Blasenboden mehrere polypöse, mit Fibrin bedeckte, blutende Exkreszenzen. Lebertraninstillation.	
	6. 4.56	Die mässig blutenden Exkreszenzen sind kleiner geworden.	
	7. 2.57	Am Blasenboden vereinzelte stippchenförmige Suggilationen.	
	12. 6.57	Keine Blasenbeschwerden mehr.	
	2. 7.62	Wohlbefinden.	

	H. Pauline	geb. 5.11.1902	
20	<u>1954</u>	Kollum-Karzinom Gruppe II Plattenepithel-Karzinom	
	3. 2.54	Radium in Doppelsonde 27 mge ^h) 10 mge) Radium in der Platte 40,5 mge)	6200 mgeh
	16. 2.- 1. 3.54	Röntgen (450-350-800)	7200 rOD
	6.54	Rezidiv. Radium im Stift 27 mge ^h) Radium in der Platte 40 mge)	3350 mgeh
	30.11.55	Am Blasenboden hämorrhagische entzündliche Veränderungen.	
	29. 4.60	Trigonum und Ostien o.B. An der Hinterwand verstärkt Gefäßzeichnung.	
	25.12.61	Interkurrent verstorben.	

	L. Sofie	geb. 3.3.1912	
21	<u>1954</u>	Kollum-Karzinom Gruppe II Plattenepithel-Karzinom unreif	
16.	9.54	Radium in Doppelsonde 40,5 mge 80 ^h) 10 mge) Radium in der Platte 40,5 mge)	7280 mgeh
22.	9.- 8.10.54	Röntgen (450-350-800)	8000 rOD
8.10.54	Im Bereich des Trigonum kräftiges Erythem und mässige Schwellung der Schleimhaut mit zartem Schorf. Anschliessend bis 1960 wiederholt Zystoskopien, wobei eine etwa fünfmarkstück-grosse Exulceration mit Fibrinbelägen beobachtet wurde. Laufend Instillationen mit Lebertran, Aristasept, Clauden.		
23.	9.55	Nur noch geringe Trigonum-Zystitis.	
21.	3.61	Wieder Blasenblutung.	
21.	9.62	Keine Blasenbeschwerden mehr.	
29.	3.63	Wohlbefinden.	

	R. Wilhelmine	geb. 27.9.1911	
22	<u>1954</u>	Vaginal-Karzinom Plattenepithel-Karzinom verhornend	
16.	9.- 4.10.54	Röntgen Tubus F	4800 rOD
17.	9.- 4.10.54	Röntgen (450-350-800) 5 Vulva	10800 rOD
5.	3.56	Blasenschleimhaut im Trigonum leicht entzündlich verändert.	
26.	3.56	An der li. Wand mehrere hirse-grosse Exkreszenzen, die teilweise mit Blutkoagula bedeckt sind.	

7. 5.56 Am Übergang vom Blasenboden zur Blasenhinterwand 4-5 blutende Exkreszenzen zu erkennen.
Clauden und Gantrisininstillationen.
18. 6.56 Nur noch Residuen der Exkreszenzen zu erkennen.
29. 1.57 Keine Blasenbeschwerden mehr.
17. 7.63 Wohlbefinden.

	R. Klara	geb. 11.1.1914	
23	<u>1954</u>	Kollum-Karzinom Gruppe III Plattenepithel-Karzinom unreif	
12.	3.54	Radium im Stift 40,5 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40,5 mge)	6480 mgeh
20.	3.-	Röntgen (450-350-800)	8800 rOD
	7. 4.54		
29.	11.54	Zystoskopie; Im Bereich des Trigonum und der lateral angrenzenden Teile deutlich vermehrte Gefäßzeichnung und Pigmentbildung. Rezidiv. Radium in der Platte mit Dorn 20 mge 20 ^h	400 mgeh
17.	3.55	Zystoskopie o.B.	
21.	3.55	Radium in der Platte 13,5 mge 48 ^h	648 mgeh
13.	4.55	Radium in der Platte 13,5 mge 48 ^h	648 mgeh
28.	3.-	Röntgen	3100 rOD
	5. 4.55		
13.	2.57	Exitus (Rezidiv)	

	S. Sofie	geb. 18.1.1899	
24	<u>1954</u>	Kollum-Karzinom Gruppe III Plattenepithel-Karzinom mittelreif	
28.	5.54	Radium im Stift 27 mge 80 ^h) Radium in der Platte 40 mge)	5360 mgeh
8.	6.-		
29.	6.54	Röntgen (450-350-800)	9600 rOD
Juni	55	Blasen-Scheiden-Fistel besteht immer noch.	
Sept.	63	Geheilt; Fistel besteht noch, da die mehrfach vorgeschlagene Operation abgelehnt wurde. Kein Rezidiv.	

	Sch. Edith	geb. 19.8.1902	
25	<u>1954</u>	Korpus-Karzinom Carcinoma adenomatosum	
14.	4.54	Radium in Doppelsonde 81 mge) 20 mge) 60 ^h 14,4 mge)	6924 mgeh
24.	4.-		
8.	5.54	Röntgen (450-350-800)	6400 rOD
2.	2.56	In der Mittel des Blasenbodens eine polypöse Wucherung	
28.	2.56	Die mässig blutenden polypösen Veränderungen sind kleiner geworden.	
4.	7.56	Am Blasenboden sind lediglich Fibrinbeläge.	
31.	3.58	In der Mitte des Blasenbodens ist die Gefäßzeichnung gering vermehrt. Sonst o.B.	
28.	8.58	Die Exulcerationen sind völlig abgeheilt. Blasen-schleimhaut reizlos.	
5.	9.61	Wohlbefinden.	

B. Anna		geb. 23.7.1902	
26	<u>1955</u>	Korpus-Karzinom (Carcinoma Adenomatousum) (1953 Kastrationsbestrahlung)	
		Radium:	
21. 1.55		Gummidoppelsonde 54 mge 80 ^h	4320 mgeh
2. 2.55		Röntgen	7800 rOD
		Rezidiv:	
13. 7.55		Radium: Gummidoppelsonde 81 mge 48 ^h	3888 mgeh
12.12.56		In der Mitte des Blasenbodens erkennt man eine markstückgrosse, blutende Exulceration.	
4. 3.57		Das Ulkus verkleinert sich, hat sich mit Vibrin bedeckt.	
29. 5.58		Zystoskopie o.B.	
1959		Rezidiv, Metastasen, Exitus.	

R. Elisabeth		geb. 18.5.1904	
27	<u>1955</u>	Kollum-Karzinom Gruppe II (Plattenepithel-Karzinom unreif)	
24. 9.55		Radium im Stift 33,5 mge) 80 ^h Radium in der Platte 40 mge)	6160 mgeh
30. 9.55		Röntgen	8240 rOD
24.10.55			
1957		Zystoskopie: Am Blasenfundus links sind zwei markstückgrosse schwach blutende Exulcerationen mit Fibrinbelag.	
5. 4.58		In Blasenbodenmitte gut fünfmarkstückgrosser Fibrinbelag.	
30. 6.58		unverändert	
17.12.58		unverändert	

12. 3.59 Das Ulkus ist völlig abgeheilt. Der Blasenboden zeigt in seiner Mitte eine reizlose Narbe. Blaseschleimhaut reizlos.

1963 Wohlbefinden.

28	Sch. Maria <u>1956</u>	geb. 16.1.1896 Kollum-Karzinom Gruppe II (Plattenepithel-Karzinom unreif)	
	13. 7.56	Radium im Stift 37 mge) Radium in der Platte 40,5 mge)	40 ^h 5764 mgeh
	24. 7.56	Radium im Stift 33,5 mge) Radium in der Platte 40,5 mge)	36 ^h
	17. 7.- 11. 8.56	Röntgen	8200 rOD
	11.56	Zystoskopie: Blasenboden gerötet. Mehrere petachiale Blutungen.	
	12. 2.57	Keine Blasenbeschwerden mehr.	
	1963	Wohlbefinden,	

	B. Edith <u>1957</u>	geb. 1.7.1909 Korpus-Karzinom (Carcinoma adenomatosum)	
29		27. 4.57 Radium Gummidoppelsonde 81 mge	60 ^h 4860 mgeh
		3. 5.- 30. 5.57 Röntgen	7800 rOD
		28. 7.57 Zystoskopie: erheblich vermehrte Injektion des Blasenbodens.	
		29.11.57 Zystoskopie: Am Blasendach 2 je erbsengrosse Bezirke mit entzündlicher Gefässreaktion und kleinen Blutextravasaten.	

15. 6.60 Die früher beschriebenen Veränderungen finden sich nicht mehr. Es besteht lediglich eine leicht erweiterte Vene, die sich vom Trigonum aus an der Hinterwand verzweigt. Bei 6^h an der Harnröhre dicht hinter dem Sphinkter ein erbsengrosser stark geröteter Bezirk, in dessen Umgebung ein bullöses Ödem.

2.12.63 Zystoskopie: Einführung glatt, Blasenurin klar, Blasenschleimhaut und Ostien o.B., vom Trigonum verläuft eine sich an der Blasenhinterwand verzweigende grössere Blauausscheidung bds. nach 6 Min. positiv, normaler Zystoskopie-Befund.

Gyn.: ohne Rezidiv.

	B. Frieda	geb. 21.7.1897	
30	<u>1957</u>	Kollum-Karzinom Gruppe III (Plattenepithel-Karzinom unreif)	
29.	1.57	Radium im Stift 40,5 mge) Radium in der Platte 40,5 mge)	40 ^h
8.	2.57	Radium im Stift 33,5 mge) Radium in der Platte 30 mge)	5780 mgeh 40 ^h
2.	3.-		
7.	3.57	Röntgen	8200 rOD
12.12.	58	Zystoskopie: Am Blasenboden links ein pfennigstückgrosses blutendes Ulkus. Die Umgebung zeigt entzündlich vermehrte Gefässinjektion. Übrige Blase o.B.	
12.	3.59	Ulkus abgeheilt.	
	1960	Rezidiv und Exitus.	

	G. Anna	geb. 7.5.1903	
31	<u>1957</u>	Korpus-Karzinom (Carcinoma adenomatosum)	
27.	4.57	Radium in Doppelsonde 104,5 mge)	30 ^h 6165 mgeh
10.	5.57	Radium in Doppelsonde 101 mge)	
3.	5.-	Röntgen	7800 rOD
28.	5.57		
6.	7.60	Zystoskopie: Am Blasenboden eine markstückgrosse Stelle mit dicken Fibrinbelägen. An den Randpartien ein bullöses Ödem. Blauausscheidung o.B.	
4.	1.61	Zystoskopie: Ulkus weitgehend verkleinert, jetzt gut erbsengross mit fibrinösen Belägen, Umgebung entzündlich verändert.	
5.	4.61	Gyn.: Tast- und Spiegelbefund o.B. Zystoskopie: Am Blasenboden ein kanpp pfenniggrosses Ulkus mit narbig eingezogenen Rändern und Fibrinbelägen, Lebertraninstillation.	
4.	7.61	Keine Blasenbeschwerden mehr.	
3.	3.64	Wohlbefinden.	

	L. Luise	geb. 1.8.1906	
32	<u>1957</u>	Korpus-Karzinom (Carcinoma adenomatosum)	
29.	1.57	Radium in Doppelsonde 108 mge)	30 ^h 6480 mgeh
13.	2.57	Radium in Doppelsonde 108 mge)	
16.	2.-	Röntgen	7800 rOD
8.	3.57		
12.	12.58	Zystoskopie: An der rechten Seite des Blasenbodens besteht eine markstückgrosse blutende Ulceration mit teilweise dickem Fibrinbelag. Der gesamte Blasenboden zeigt entzündlich vermehrte Gefässinjektion. Ureterostien schlitzförmig.	

22. 1.60 Zystoskopie: Blasenschleimhaut völlig reizlos.

12. 3.64 Wohlbefinden.

	S. Therese	geb. 27.4.1908	
33	<u>1957</u>	Kollum-Karzinom Gruppe III (Plattenepithel-Karzinom mittelreif)	
16.	1.57	Radium im Stift 37 mge) Radium in der Platte 40,5 mge)	40 ^h
31.	1.57	Radium im Stift 33,5 mge) Radium in der Platte 40,5 mge) Radium im Korkträger 20 mge)	6484 mgeh
19.	1.-	Röntgen	8200 rOD
14.	2.57		
20.10.60		Zystoskopie: Einführung glatt, Blasenurin klar, Kapazität 400 cc. An der Hinterwand 2 stechnadelkopfgrosse intensiv gerötete klei- ne Tumoren. Nächste Umgebung derselben gerötet, Blasenschleimhaut in diesen Bezirken unter dem Strahl flottierend. Übrige Schleim- haut und Ostien o.B. Diagnose: Blasentumoren.	
5.	1.61	Blasenpolypen von Prof. May entfernt. Keine Blasenbeschwerden mehr.	
18.	2.64	Wohlbefinden.	

	H. Karoline	geb. 18.6.1907	
34	<u>1958</u>	Kollum-Karzinom Gruppe III bei Partialprolaps des Uterus (Plattenepithel-Karzinom unreif)	
28.	8.58	Radium im Stift 47 mge) Radium in der Platte 40,5 mge)	36 ^h
12.	9.58	Radium im Stift 37 mge) Radium in der Platte 30 mge)	5830 mgeh

1. 9. -	Röntgen	8200 rOD
29. 9.58		
3. 7.59	Zystoskopie; Ausgedehntes Bullöses Ödem und Vorwölbung links (bei Rezidiv in Vagina und Parakolpium)	
6. 7.59	Ausgedehntes Rezidiv. Röntgen in Korkträger 27 mge 60 ^h	1620 mgeh
14. 7. -		
21. 7.59	Röntgen	2600 rOD
27. 8.59	Exitus (Rezidiv)	

Ich danke Herrn Prof. Dr. Fikentscher für die freundliche Überlassung dieses Themas, das für mein weiteres Studium "Radiologie" als wichtige Grundlage dient, sowie für die stets hilfsbereite Förderung während der Ausarbeitung.

LITERATUR

- 1) Kaplan, R.: Experimentelle und theoretische Untersuchungen über den Mechanismus der Keimungsschädigung durch Röntgenstrahlen beim Pollen von *Antirrhinum majus*.
L.Biol.Zbl.60, 1940: 298.

Zum Problem der Krebstherapie durch Auslösung letaler Chromosomenmutationen in der Krebszelle.
Ärztl.Forschung IV, 1950: I/105.

Chromosomen- und Faktormutationsraten in Gerstenkörnern bei verschiedenartigen Quellungsbehandlungen oder Kälte während oder nach der Röntgenbestrahlung sowie bei Dosisfraktionierung.
Zschr.induk.Abstamm.u.Vereb.83, 1951: 347.
- 2) Bode, H.G.:
Über die Bedeutung schneller Elektronen für die Dermatologie.
Der Hautarzt 1, 1950: 15.

HED und Röntgenoberflächentherapie.
Dermat.-Wschr.1939 II: 887.

und Witte E.:
Über den Zusammenhang zwischen absorbierter Strahlenenergie und biologischem Effekt bei Bestrahlung mit verschiedener Wellenlänge.
Strahlenther.76, 1947: 627.
- 3) Reisner, A.: Der Hauterythemverlauf bei fraktionierter Verabfolgung grosser Strahlenmengen.
Fortschr.Röntgenstr.45, 1932: 293.

Erythemversuche mit Grenzstrahlung.
Fortschr.Röntgenstr.45, 1932: 74.
- 4) Miescher, G.:
Das Röntgenerythem.
Strahlenther.16, 1926: 333.
- 5) Schall, L.: Zur Hauterythemfrage.
Strahlenther.23, 1926: 354.

- 6) Veuskens, U.:
Quantitativer Nachweis von endogenen Zellproteinasen im
Blute röntgenbestrahlter Frauen mittels Interferometer.
Inaug.-Diss., Göttingen, 1944.
- 7) Philipp, E.: Knochenerkrankungen bei wegen Uteruskarzinoms mit Röntgen-
strahlen bestrahlten Frauen.
Strahlenther.44, 1932/363.
- 8) Baensch, W.:
Über Spontanfrakturen des Schenkelhalses nach Röntgenbestrah-
lung.
Röntgenprax.4, 1932: 716.
- 9) Glauner, R.:
Vegetatives Nervensystem und Röntgenstrahlen.
Strahlenther.62, 1938: 1.
- 10) Vieten, H.: Der strahlenbiologische Reaktionsablauf im vegetativen Nerven-
system.
Strahlenther.79, 1949: 13.
- 11) Bürgel, E.: Beeinflussung von vegetativen Körperfunktionen durch Rönt-
genstrahlen. Experimentelle Befunde.
Strahlenther.81, 1950: 299.
- 12) Flaskamp, W.:
Über Röntgenschäden und Schäden durch radioaktive Substan-
zen.
Strahlenther. Sonderbd.12.
Urban und Schwarzenberg Verlag, Berlin und Wien, 1930.
- 13) Naujoks, H.:
Fruchtschädigung durch Röntgenstrahlen.
Mschr.Geburtsh.u.Gynäk.68, 1925: 41.
- 14) Henschke, U.:
Über die Bewertung der Schädigungsmöglichkeiten der Nach-
kommenschaft durch Röntgen- und Radiumstrahlen.
Strahlenther.74, 1944: 30.
- 15) Aldridge, C.W.:
- 16) Mason, J.T.:
Ureteral Obstruction in Carcinoma of the Cervix.
Amer.J.Obstetr.60, 1950: 1272.

- 17) Demoulin, M.:
 Importance de la radiothérapie intravaginale dans le traitement du cancer du col.
 J. Radiol. et Electrol. 30, 1949: 617.
18. Domagk, G.:
 Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Gewebe, insbesondere auf die Nieren.
 Dtsch. med. Wschr. 53, 1927: 731.
- 19) Kepp, R.K.:
 Grundlagen der Strahlentherapie.
 1952: 237.
- 20) Neeff, Th.C.:
 Über Zeitfaktor und Grenzdosen bei der gynäkologischen Langzeitbestrahlung.
 Strahlenther. 60, 1937: 152.
- 21) Drescher, H.:
 Über intraabdominale Nachbestrahlung.
 Strahlenther. 78, 1949: 503.
- 22) Ries, J.: Die Radiumdosimetrie beim Uterus-Karzinom.
 Strahlenther. 82, 1950: 23.
- 23) Hubert, W.:
 Über Strahlenspätreaktionen an Blase und Mastdarm und ihre Behandlung.
 Strahlenther. 79, 1949: 113.
- 24) Breitlander, K.:
 Einiges über Strahlentherapie bei Tumoren für die Praxis.
 Med. Klin. 1950: 1399.
- 25) Schwarz, G.:
 Zum Problem der Latenz und Rhythmisizität bei den Strahlenreaktionen der Haut.
 Münch. med. Wschr. 44, 1925: 1867.
- 26) Grebe, L.: Über die Röntgenstrahlenmessung in absolutem Mass und die zur Erreichung des Hauterythems nötigen Röntgenstrahlenmenge.
 Strahlenther. 20, 1925: 128.

27) du Mesnil de Rochemont, R.:

Die Stellung der Bestrahlungsverfahren mit wanderndem Strahlenkegel im Rahmen der modernen Entwicklung der strahlentherapeutischen Methodik.

Strahlenther.71, 1942: 512.

28) Wachsmann, F.:

Auswirkungen der Dosisabhängigkeit des Zeitfaktors auf die fraktionierte Röntgenbestrahlung.

Strahlenther.73, 1943: 663.

29) Overgaard, K.:

30) Okkels, H.: Über den Einfluss der Wärmebehandlung auf Woods Sarkom.

Strahlenther.68, 1940: 587.

31. Gauwerky, Fr.:

Die Bedeutung des Lebensalters für die Heilbarkeit von Uteruskarzinomen.

Strahlenther.81, 1950: 335.

32) Breitner, J.:

33) Enderle, E.:

Nebenwirkungen an der Harnblase nach Bestrahlung des Kollumkarzinoms.

Zbl.Gynäk.1951: 1108.

LEBENS LAUF

Am 28.2.1937 wurde ich in Tabriz/Iran geboren. Ich besuchte 4 Jahre in Tabriz und 2 Jahre in Teheran die Volksschule. Anschliessend trat ich in die Oberrealschule Alborz in Teheran ein und absolvierte mein Abitur im Oktober 1955. Im Mai 1956 kam ich nach München und immatrikulierte mich an der Ludwig-Maximilians-Universität, in der ich meine vorklinischen und klinischen Semester studierte. Ich vollendete mein Studium mit der ärztlichen Prüfung am 17.12. 1964 ebenfalls in München.



